

2018年12月20日
東急建設株式会社

あらゆる方向に移動可能なPC桁運搬台車を開発

— 狭あい敷地での鉄道高架橋PC桁架設工事において
最大27tのPC桁セグメントを地上で運搬し工期短縮に貢献 —

東急建設株式会社（東京都渋谷区 社長：今村俊夫）は、PC桁セグメント等の重量物を積み、あらゆる方向に運搬することができる「PC桁セグメント運搬台車（以下PC桁運搬台車という）」を開発し、「新京成線（鎌ヶ谷大仏駅～くぬぎ山駅間）連続立体交差化工事第一工区」（発注者：新京成電鉄株式会社）に導入しました。

本事業は、千葉県・鎌ヶ谷市・新京成電鉄株式会社共同で新京成線鎌ヶ谷大仏駅～くぬぎ山駅間の約3.3kmをPC桁により高架化する工事であり、家屋が密集し借地可能な用地が限られているため、狭あいな敷地において最大27tのPC桁セグメントを所定の位置に運搬することが施工上の課題でした。

課題解決のため、当社独自技術（特許「重負荷車輪の構造」）である硬質ゴムタイヤを装着した重量物運搬台車に、アウトリガーと横移動フレームを加え、直線だけでなくカーブや横移動ができる地上用の運搬台車を開発しました。

用地が限られる本工事では、高架橋躯体構築は下り線側の一期と上り線の二期に分けた施工となり、一期施工では架設するPC桁セグメントの運搬を、高架上に軌条設備（仮設の運搬用レール）を設置する方法で行いましたが、二期施工では軌条設備設置には幅員が足りず、加えて設置する躯体構築完了を待つ必要があるため地上運搬の可否が課題克服のカギを握っていました。本運搬台車の開発により地上運搬が可能になったことで約5ヶ月の工期短縮を実現いたしました。

【PC桁セグメント運搬台車】

PC桁運搬台車仕様	
定格積載重量	30トン (PC桁重量 27トン)
全長	5,400mm
全幅	2,400mm
高さ	1,370mm
荷台最小高さ	950mm
本体質量	6,200kg (発電機含む)
走行速度	高 9.0 m/min. 中 4.5 m/min. 低 3.0 m/min.
走行運転は操作ボタン	
走行電源 200V 9.9KVA発電機を搭載	
発電機燃料 軽油 タンク容量37リットル	



表1：PC桁運搬台車仕様

写真1：運搬台車写真

【施工上の課題と P C 桁運搬台車開発の経緯】

一期施工（下り線側）の P C 桁の架設方法は、構築した下り線高架橋上に 200m を超える軌条設備を設置して始点方ヤードから P C 桁セグメントを軌上運搬し、架設手前でプレテンションした P C 桁主桁を W ガーダー方式で架設した。

今回二期施工（上り線側）を同様の方法で行うと以下 2 つの問題があった。

（問題 1）上り線高架橋のスペースだけでは設備幅が不足し、高架橋外側に設備幅を確保する為の仮設構台等が必要（設備幅は 5m 以上）

（問題 2）高架橋上に軌条設備を設置する為、上り線始点方躯体の構築完成まで約 5 ヶ月を待たなければならない

これらの問題解決の為、P C 桁セグメントを地上運搬させることが必要であった。



写真 2：P C 桁架設場所
（右側は一期工事（下り線側）架設済 P C 桁）

地上運搬方法として、以下の 2 つの方法で検討した。

（方法イ）軌条設備を設置した軌条用台車での運搬

（方法ロ）車両等の運搬装置での運搬

また、工事区域内における地上運搬路には以下 4 つの条件がある。（図 1 参照）

- ① 高架橋側道幅員 3 m、高架下高さ制限（3.8 m）
- ② 一般道（幅員 5 m）の横断 1 ヶ所
- ③ 高架橋側道から高架橋下に導くカーブ区間（曲線半径 10 m）
- ④ P C 桁セグメント運搬終点部での荷上げ箇所までの横移動

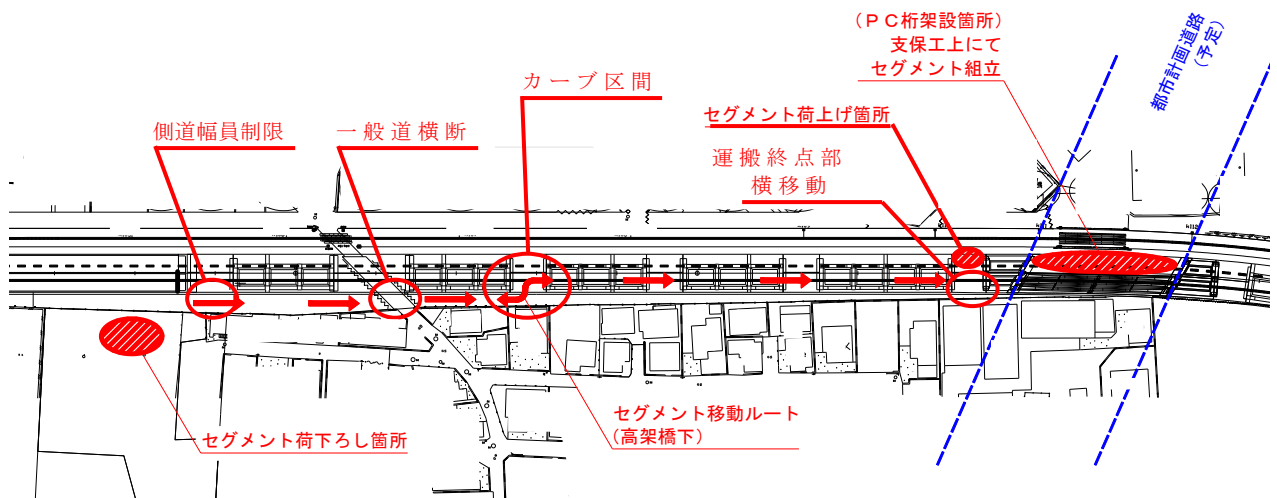


図 1：二期施工の P C 桁セグメント運搬ルート

(方法イ)では条件②一般道へのレール敷設、条件③カーブ区間の対応が現実的に不可能であると判断し、(方法ロ)を検討しました。

最大重量27t、長さ5.6m、高さ2.4mのPC桁セグメントが積載可能で、上記条件①～④を満たす車両及び運搬装置の選定を行いました。一般汎用機では条件に見合う機械は存在せず、自社開発した重量物運搬台車の技術を応用し、新たに本現場用に改良を加えたPC桁運搬台車を開発することとしました。

【PC桁運搬台車の特長】

PC桁運搬台車は、24輪硬質ゴムタイヤを装着した既存の重量物運搬台車を改良したもので、台車幅2.4m、荷台最小高さ0.95mであることにより前述の条件①、②は満たされます。条件③、④を満たすために次の2点の改良を加えました。

(1) 条件③を満たすカーブ区間(曲線半径10m) 走行機構

カーブ区間の操舵角変更は操舵機構への負荷が過大となるため、台車本体フレームの4隅にアウトリガージャッキ(10t、300mmストローク)を取付け操舵角変更時はアウトリガーで車体を浮かすことで負荷を低減する機構としました(写真2参照)



写真2：アウトリガーによる運搬台車浮揚

(2) 条件④を満たす運搬終点部での横移動機構

当初PC桁セグメントを運搬台車から横移動装置に載せ替える計画でしたが、安全性と効率性の観点から、運搬台車に積載した状態で運搬台車ごと直角方向に移動する方法を検討しました。

横移行機構は、鉄車輪装着フレーム(図2青塗)を運搬台車周囲に固定し、そのフレーム上に運搬台車のアウトリガー(図2赤塗)をジャッキアップし、PC桁セグメントを積載した運搬台車ごと持ち上げ、鉄車輪装着フレームを横移動させる方法を採用しました。1t用ウィンチ(図2ピンク塗)2台を用い牽引し、横移動を行いました。(図2、写真3参照)

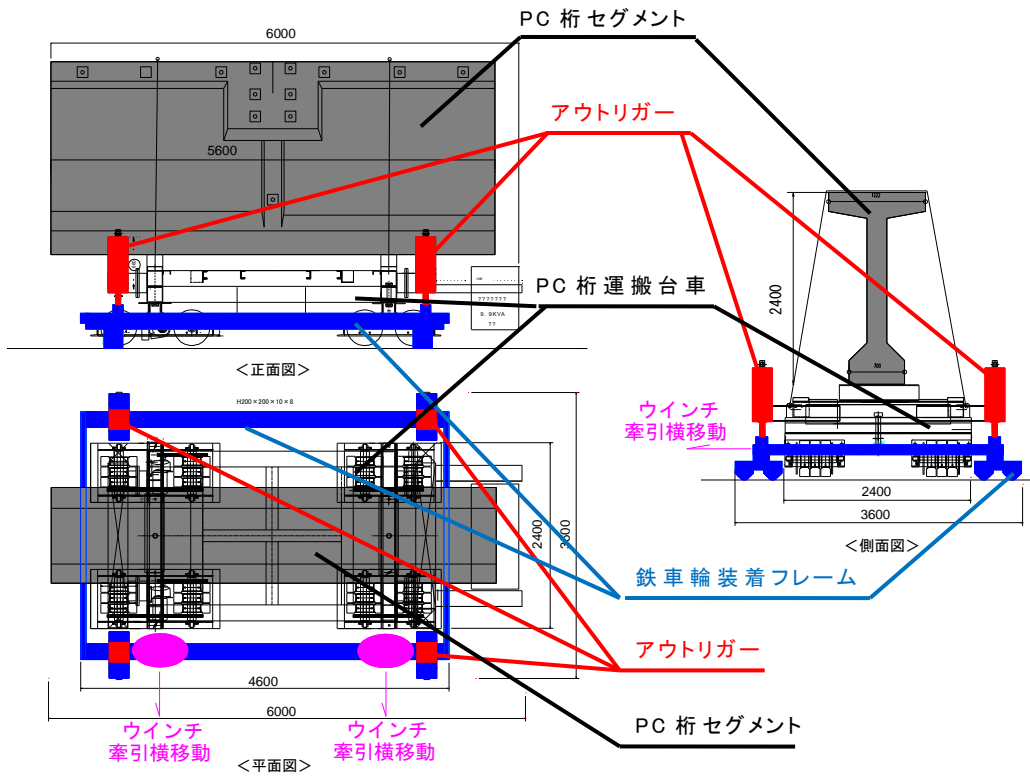


図 2 : 横移動装置計画図



写真 3 : 横移動装置試験状況

【現場導入】

現場導入に向けては30tウェイトによる走行試験(写真4)を繰り返し、現場の要求性能が満たされているかを確認。また、走行時の警報音、回転灯等の安全設備を装備した。本年7月PC桁架設工事一連の作業は無事完了し5ヶ月の工期短縮に貢献することが出来ました。(写真4～9状況写真参照)



写真 4 : 走行試験



写真 5 : 現場運搬



写真 6 : 現場カーブ区間



写真 7 : 現場一般道横断



写真 8 : 現場横移動



写真 9 : 現場吊上げ

【今後の展開】

硬質ゴムタイヤを装着した当社独自の重量物運搬台車は、各現場に合わせて改良し、応用することが可能である。今後も狭あいな場所での重量物運搬など土木・建築工事現場の様々なニーズに応え、施工現場の生産性向上、工期短縮を目指してまいります。

【本件に関する問合せ先】

経営戦略本部 経営企画部 コーポレート・コミュニケーショングループ 西田

TEL 03-5466-5008 FAX 03-5466-5069 E-mail:webmaster@tokyu-cnst.co.jp